

明細書

流量制御装置

技術分野

本発明は、便器等の水回りに用いられる自動止水式の流量制御装置に関する。

背景技術

この種の流量制御装置として、例えば、本出願人が先に出願した日本国特許公開平成7年第189311号公報に示すフラッシュ弁装置を備えたものがある。

より詳しくは、インレットからアウトレットに至る経路中に配置された主制御弁と、この主制御弁の背後に位置すると共にインレット側との圧力の均衡を以て主制御弁を弁座に付勢するスプリングを収容した圧力室と、圧力室内の圧力を逃がして主制御弁の開弁を許容するパイロット弁と、インレットからアウトレットに至る水の流量を計測するための流量計ユニット81を備え、この流量計ユニットの出力に基づきパイロット弁の開弁操作が自動制御されて適量の水がアウトレットを通じて便器等に放流される仕組みになっている。

ところで、近年では、種々の分野において環境問題への取り組みがなされており、この種のフラッシュ弁装置においても、その改良が求められている。

とりわけ本発明者らの銳意研究によれば、手動式の止水弁に較べて節水効果の高い自動止水式フラッシュ弁装置において、このフラッシュ弁装置の制御系に対する電力の供給方法で、さらなる改善すべき点が見いだされた。

また、この種の自動止水式フラッシュ弁装置は、センサの出力に基づく各種制御の実行によって放流の有無や放流時間が管理されているため、手動式の止水弁に較べて構造が複雑になり易く、また、施工場所への組み付けにあたり、外部電源の引き込み作業等が要求される。また、この種のフラッシュ弁装置は、大きな節水効果が得られることから、盗難の心配もあり、施工後の保守・管理においても、その改善が求められていた。

一方、この種の流量制御装置が複数設置される公衆トイレ等の施設では、給水本管に設けられる水道メータの参照によって、水の使用量を把握することが可能であるが、水道メータは、便器および洗面台の双方を含む施設全体の流量を指し示しており、便器毎又は洗

面台といった個々の設備で消費された流量を個別に把握することは困難であった。

とりわけ自動止水式フラッシュ弁装置で構成される流量制御弁は、上述のごとくセンサの出力に基づくパイロット弁の自動制御によって放流すべき流量が管理されているため、流量制御弁個々の流量を正確に把握しておくことは、施工後の保守や管理を効率よく行う上で重要である。

また、放流に供された水の流量は、施設の管理に有用な情報となり、この流量の正確な把握によって、たとえば自動止水式フラッシュ弁装置の採用に伴う節水効率等を明確に把握することが可能になる。

本発明は、このような技術的背景を考慮してなされたもので、節水効果に加えて節電効果をも有する流量制御装置の提供を目的とする。また、施工や保守・管理も容易な流量制御装置の提供を目的とする。

発明の開示

本発明は、流入口から流出口に至る経路中に制御弁を有する流量制御装置と、前記流入口から流出口に至る流体の流れの有無を電気信号に置換して出力する検知部と、前記検知部の出力に応じて前記制御弁の開閉操作を制御する制御装置とを備えた流量制御装置であって、前記流量制御装置には、前記流体の流れを動力として発電する発電装置がさらに設けられ、前記発電装置で得られた電力の少なくとも一部は、前記制御装置に供給されていることを特徴とする。

このように構成された本発明の流量制御装置は、流体の流れを動力に用いる発電装置を備えている。また、この発電装置によって発電された電力の少なくとも一部は制御装置に供給されており、例えば、制御装置における検知部の出力解析や制御弁の開閉操作に要する電源として利用されている。なお、発電装置の設置位置は、流入口から流出口に至る経路、また、流入口の上流、さらには流出口の下流など、各種仕様や施工スペース等に応じて適宜変更可能である。また、電力の少なくとも一部を制御装置に供給するとは、直接の供給に限定されず、例えば、検知部を経由しての供給など、間接的な電力の供給であってもよい。

また、このように本発明の流量制御装置は、自らが発電した電力を制御装置に供給することで、電力の消費を抑えている。また、さらには、制御装置等に対する外部電源の導入も実質不要になるため、フラッシュ弁装置の設置にあたり、その施工性を大幅に向上させ

ることも可能である。

また、前記発電装置で得られた電力の少なくとも一部を蓄電する蓄電装置を備えている構成であってもよい。

この構成によれば、発電された電力の少なくとも一部は蓄電装置に蓄電される。このため発電が停止している非放流時においても、この蓄電装置に蓄えられた電力を用いることで、制御装置の各種制御を実行することが可能である。

また、前記制御装置は、前記流出口に至る経路の漏水を監視する漏水監視回路を備えた構成であってもよい。

この構成によれば、流出口に至る経路の漏水が、制御装置に設けられる漏水監視回路によって監視されている。よって、施工後の保守にあたり、この漏水監視回路によって得られた情報を、例えば、制御装置やテスターに組み込まれるインジケータの点灯を以て把握することで、例えば、制御弁等の経年劣化に伴う漏水の有無を容易に把握することが可能になる。

また、前記制御装置は、前記流出口を経て放流された流体の流量を前記検知部で取得した電気信号に基づき算出する流量算出回路と、放流を停止すべき放流停止流量にその流量が達したことを受け前記制御弁を閉弁する放流制御回路とを備え、前記漏水監視回路は、前記放流停止流量への到達後、前記検知部にて継続して流体の流れが検出されていることを受けて、漏水の発生とみなしている構成であってもよい。

この構成によれば、流量算出回路で算出した流量が放流停止流量に達したとき、制御弁は、放流制御回路の働きによって遮断され、流体の流れも停止する。また、漏水監視回路は、この状態において、未だ検知部において流体の流れが継続して検出されていることを受けて漏水の発生を検出する。つまり、漏水監視回路は、放流を停止すべき状況に達しているにも拘わらず、未だ放流がなされているときに漏水の発生とみなしている。

なお、上記で「継続して」とは、放流停止後、一定期間経過した後に、流体の流れの有無を検知するような検知部の制御状態をも含んでよい。

また、前記制御装置は、前記流出口を経て放流された流体の流量を前記検知部で取得した電気信号に基づき算出する流量算出回路と、放流を停止すべき放流停止流量にその流量が達したことを受け前記制御弁を閉弁する放流制御回路とを備え、前記漏水監視回路は、前記放流停止流量への到達時以降、前記発電装置にて継続して発電がなされていることを受けて漏水を検出している構成であってもよい。

この構成によれば、漏水監視回路は、放流を停止すべき状況に達しているにも拘わらず、未だ継続して発電が行われていることを受けて漏水の発生とみなしている。

なお、上記で「継続して」とは、放流の停止直後において発電が継続してなされている状態のみならず、放流の停止後、一定期間経過後において発電がなされている状態をも含んでよい。

また、前記制御装置には、前記検知部の作動不良を監視するための検知監視回路が設けられ、前記検知監視回路は、前記発電装置が発電状態にあり、且つ前記検知部で流体の流れが検出されていないことを受けて前記検知部の作動不良を検出している構成であってもよい。

この構成によれば、検知部の作動不良を監視するための検知監視回路が制御装置に設けられている。また、検知監視回路では、発電装置による発電の有無と、検知部を介して取得した流れの有無をパラメータとして、検知部の作動不良の有無を監視している。よって、施工後の保守にあたり、この検知監視回路によって得られた情報を、例えば、制御装置に組み込まれるインジケータの点灯の有無等によって把握することで、例えば、検知部の経年劣化に伴う作動不良を容易に把握することが可能になる。

また、前記制御装置には、前記発電装置の作動不良を監視するための発電監視回路が設けられ、前記発電監視回路は、前記検知部で流体の流れを検出しており、且つ前記発電装置が発電状態にないことを受けて前記発電装置の作動不良を検出している構成であってもよい。

この構成によれば、発電装置の作動不良を監視するための発電監視回路が制御装置に設けられている。また、発電監視回路では、発電装置による発電の有無と、検知部を介して取得した流れの有無をパラメータとして、発電装置の作動不良の有無を監視している。よって、施工後の保守にあたり、この発電監視回路によって得られた情報を、例えば、スター等に組み込まれるインジケータを介して把握することで、発電装置の経年劣化等に伴う作動不良を容易に把握することが可能になる。

また、前記流入口から前記流出口に至る経路は、通電性を有する弁ハウジングで構成されており、前記制御装置には、この通電性を有する弁ハウジングを回路の一部として有すると共にこの回路の遮断を受けて、警報を発する盗難防止回路が設けられている構成であってもよい。

この構成では、例えば、鋳物等の通電性に富む材料で弁ハウジングが形成されており、

制御装置には、この通電性を有する弁ハウジングを回路の一部として有する盗難防止回路が設けられている。したがって、施工対象である配管等から弁ハウジングが取り外されたときには、盗難防止回路の一部が電気的に遮断されることになり、盗難防止回路では、この回路の遮断を受けて弁ハウジングの取り外しを感じる。また、併せて警告を発する。よって、例えば、フラッシュ弁装置の盗難等を防止することが可能になる。

また、前記検知部は、前記流入口から前記流出口に至る経路中に、前記流体の流れを受けて回転する回転翼車を有し、前記発電装置は、前記回転翼車と共に回転する発電体を備える構成であってもよい。

この構成によれば、検知部に設けられる回転翼車と発電装置に設けられる発電体（例えば、ステータコイルや磁石）が一体となって回転する。なお、回転翼車と発電体は、機械的に接続されれば足り、例えば、回転翼車と発電体が共通の軸によって連結された構造、また、歯車等の動力伝達機構を介して回転翼車と発電体とが連結された構成など、必ずしも一体化された状態に限定されない。また、この構成によれば、一つの回転体で、流れの検知と発電が可能になり、フラッシュ弁装置の小型化を図ることもできる。

また、前記フラッシュ弁装置を複数体備え、且つそれぞれのフラッシュ弁装置に設けられる流入口は、共通の給水管側に接続されており、前記発電装置は、前記給水管側に設けられている構成であってもよい。

この構成によれば、複数体のフラッシュ弁装置によってフラッシュ弁ユニットが構成され、各フラッシュ弁装置は、共通の給水管に接続されている。また、発電装置は、給水管側に設けられ、複数体あるフラッシュ弁装置のうち、その何れかが放流状態にあるときは、その放流に起因して発電がなされる。したがって、任意のフラッシュ弁装置で非放流状態にあっても、他のフラッシュ弁装置の放流に伴う発電によって、非放流状態にあるフラッシュ弁装置に供給すべき電力が補われる。

また、本発明は、前記流出口を経て放流された流体の流量を前記検知部で取得した電気信号に基づき算出する流量算出部と、放流を停止すべき放流停止流量に前記流量算出部で算出した流量が達したか否かに基づき前記制御弁の開閉操作を制御する制御部と、前記流量算出部で算出した流量を前記制御部外に出力する出力部と、を備えたことを特徴とする。

このように構成された本発明の流量制御装置は、算出した流量を外部に出力する出力部を備えている。すなわち、本構成では、算出した流量を制御弁の開閉操作に用いることのみならず、この算出した流量を外部に出力する出力部を備えている。よって、流量制御弁

の保守や管理にあたり、この出力部に出力された流量を、例えば、出力部に接続可能なテスターや出力部に設ける流量カウンタを介して把握することで流量制御弁の保守等に活用することが可能である。

なお、上記で「制御部外への出力」とは、流量算出部からの直接の出力のみならず、制御部を経由しての間接的な出力であってもよく、算出した流量を外部から取得可能な出力であれば足りる。

また、本発明で「流量」とは、流体の流れ出た量を把握することのできる数値であり、リットル等の容積を示す値の他、流量に換算可能な放流が為されていた時間等をも含むものである。

また、前記出力部には、出力された流量を表示するための表示装置が設けられている構成であってもよい。

この構成によれば、出力部に表示装置が設けられ、出力部に出力された流量は、この表示装置の外部に表示される。よって、この表示装置の参照によって、放流に供された流体の量の把握が可能になる。

また、前記出力部に出力すべき流量と、当該出力を伴う放流が為された時刻若しくは日付とを対応づけて記憶する記憶部が設けられている構成であってもよい。

この構成では、流量の出力にあたり、当該出力を伴う放流に時刻若しくは日付が対応付けられる。したがって、流量の把握のみならず、日時等との対応付けに伴う、より正確な情報の取得が可能になる。

また、前記出力部は、単位期間あたりに放流された流体の流量を累計して出力する構成であってもよい。この構成によれば、流量の把握において、たとえば、日数や時間等を単位等として、その単位期間あたりに放流された流体の流量を把握することが可能になる。

また、前記制御部は、算出された流量と予め定められる目標放流量とを比較して、その流量の過不足を算出する流量差算出回路と、流量差算出回路で算出された流量に基づき放流すべき流量を補正する補正回路とを備える構成であってもよい。

この構成によれば、算出された流量と予め定められる目標放流量とを比較して、その流量の過不足を算出すると共に、その過不足に応じた補正值（流量）に基づき放流すべき流量が補正される。なお、上記で「放流すべき流量を補正する」とは、例えば、制御弁の開弁時間の補正や目標放流量の補正であって、放流に供される流量を実質変更可能なものであれば、その補正の対象となるパラメータは適宜変更可能である。

また、前記出力部には、放流された流体の流量に過不足があった場合にその旨を報知する報知部が設けられている構成であってもよい。

この構成によれば、出力部には報知部が設けられ、報知部は、例えば、算出された流量と放流停止流量とを比較して、その流量に過不足があった場合にその旨を報知している。よって、この報知部による報知を以て、放流に供された流体の過不足を容易に把握することが可能になる。

このように本発明によれば、節水効果に加えて節電効果をも有する流量制御装置を提供することができる。また、施工や保守・管理も容易な流量制御装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の実施形態に係るフラッシュ弁装置のアウトレット近傍の拡大縦断面図。

図2は、実施形態における図1のI—I断面図。

図3は、実施形態におけるフラッシュ弁装置の全体縦断面図。

図4は、実施形態におけるフラッシュ弁装置の流量計ユニット周りの拡大縦断面図。

図5は、実施形態におけるフラッシュ弁装置のパイロット弁が閉弁した状態を示すパイロット弁周りの拡大縦断面図。

図6は、実施形態におけるフラッシュ弁装置のパイロット弁が開弁した状態を示すパイロット弁周りの要部拡大縦断面図。

図7は、実施形態におけるフラッシュ弁装置を手動で開弁した状態を示すパイロット弁周りの拡大縦断面図。

図8は、実施形態におけるフラッシュ弁ユニットのシステム構成図を示す図。

図9は、実施形態における第1漏水監視回路内にて処理される制御プログラムの処理内容を示すフローチャート。

図10は、実施形態における第2の漏水監視回路内にて処理される制御プログラムの処理内容を示すフローチャート。

図11は、実施形態における流量計ユニットの作動不良を監視している監視回路で実行されている制御プログラムの処理内容を示すフローチャート。

図12は、実施形態における発電ユニットの作動不良を監視している監視回路で実行されている制御プログラムの処理内容を示すフローチャート。

図13は、実施形態におけるフラッシュ弁装置を複数体備えるフラッシュ弁ユニットのシステム構成図。

図14は、他の実施形態における流量制御弁のシステム構成図を示す図。

図15は、他の実施形態における流量カウンタに対する流量の表示にあたり処理される制御プログラムの処理内容を示すフローチャート。

図16は、他の実施形態におけるフラッシュ弁装置の作動不良を報知する際に処理される制御プログラムの処理内容を示すフローチャート。

図17は、他の実施形態における放流すべき流量を補正する際に制御装置内で実行する制御プログラムの処理内容を示すフローチャート。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照して、本発明の好適な実施形態について説明する。

本実施の形態では、便器用の止水弁としてフラッシュ弁装置を適用したフラッシュ弁ユニット（流量制御装置）300を例に挙げて説明する。

まず、図3の全体縦断面図に示すように、フラッシュ弁装置1は、スリープ2によって連結された第1弁ハウジング10と第2弁ハウジング40と、第2ハウジン40に連結された外部ハウジング200を備えている。

第1弁ハウジング10は入口側ブロック11と出口側ブロック12からなる。入口側ブロック11は下部にインレット13を有し、このインレット13に流入管14が連結されている。インレット13には、流入管14から供給される洗浄水の水圧によって開閉動作する逆止弁15がコイルスプリング15aによって閉方向へ付勢されて設置されている。入口側ブロック11の上部にはストレーナ80が収納されている。

出口側ブロック12の上部には、一端にアウトレット16を有し、他端が第1弁ハウジング10に連結した外部ハウジング200が設けられている。また、アウトレット16には、便器の放流口に通じる流出管（図示略）が連結され、第1弁ハウジング10から流れ出る洗浄水は、この外部ハウジング200を通じて流出管に至り便器に放流されることになる。

外部ハウジング200には、アウトレット16に至る経路中に設けられたインペラ201と、インペラ201の回転軸に連結された発電ロータ（発電体）、及びこの発電ロータを包囲する磁石等で構成される発電ユニット205が設けられ、発電ユニット205は、

第1弁ハウジング10からアウトレット16に至る洗浄水の流れを受けて発電している。また、出口側ブロック12の下部に流量計収納室18が形成されていて、ここに流量計ユニット81が収納されている。

流量計ユニット81は図4に示すように、ケーシング82に回動自在に支持された回転翼車83と、回転翼車83に設置されたホール素子84とから構成されており、回転翼車83と一緒に回転するホール素子84の回転によって検出される磁力の変化がパルス信号として認識され、出口側ブロック12に設置されたパルスカウンタ85でパルスが計数される。また、計数されたパルスは、流量計ユニット81に電気的に接続された制御装置100に出力されており、制御装置100は、このパルス数から換算して流量計収納室18を流れる洗浄水を計量するようになっている。

入口側ブロック11と出口側ブロック12の連結構造は次のようにになっている。入口側ブロック11の先端に設けた小径部19は、図4に示すように出口側ブロック12の下部に挿入されており、小径部19と出口側ブロック12との間はシールリング20によってシールされている。入口側ブロック11の上部外周面と出口側ブロック12の下部外周面にはそれぞれ環状の溝21、22が形成されていて、この溝21、22には、縦断面コ字(U)形をなし平面視半円弧状をなす左右一対の連結リング23、24が、それぞれ入口側ブロック11と出口側ブロック12に架け渡すようにして挿入されている。連結リング23、24の外側には入口側ブロック11にねじ込まれた円筒状のスリープ25が外嵌しており、連結リング23、24の脱落を阻止している。

この連結状態において、前記収納室18内の流量計ユニット81と前記ストレーナ80が収納室18の内壁と小径部19の先端面とによって挟持されている。なお、小径部19の先端面とストレーナ80との間に弹性を有するスペーサを介在させると、製作誤差や組み立て誤差等が吸収でき好ましい。

前記第1弁ハウジング10の出口側ブロック12の内部には、前記アウトレット16に至る外部ハウジング200に連なる低圧室26と、この低圧室26に連なり低圧室26を包囲するように形成された主弁室27とが設けられており、低圧室26と主弁室27との間には弁座28が形成されている。なお、主弁室27は前記収納室18に連なっている。

また、図1に示すように、出口側ブロック12の上部外周面には段差部29が形成されており、この段差部29より上方は小径部30になっている。出口側ブロック12には、一端を前記小径部30の外周面に開口し他端を低圧室26に開口させた第1バイパス通路

3 1 が形成されている。

一方、第2弁ハウジング40の下部外周面にも段差部41が形成され、この段差部41より下方は小径部42になっており、小径部42の下部から更に小径の筒部43が延びている。この筒部43が出口側ブロック12の小径部30にねじ込まれて、第2弁ハウジング40は第1弁ハウジング10に連結固定されている。なお、第1弁ハウジング10の小径部30と第2弁ハウジング40の筒部43との間はシールリング44によってシールされている。

第2弁ハウジング40の筒部43内は弁摺動孔45になっていて、この弁摺動孔45に主制御弁70が図中上下方向へ移動可能に収容されている。主制御弁70の上端部には弁摺動孔45との間をシールするシールリング71が固定されていて、このシールリング71が弁摺動孔45を摺動するようになっている。この弁摺動孔45と主制御弁70によって包囲された空間が圧力室46を構成している。

主制御弁70には前記第1弁ハウジング10の弁座28に対して着座離間するパッキン72が取り付けられており、主制御弁70は弁座28に着座して低圧室26と主弁室27との間を遮断し、弁座28から離間することにより低圧室26と主弁室27とを連通させる。主制御弁70は第2弁ハウジング40との間に設けられたコイルスプリング73によって弁座28に接近する方向（図中下方）へ付勢されており、通常は弁座28に着座している。この主制御弁70には主弁室27と圧力室46とを連通する連通路74を有している。

第1弁ハウジング10の小径部30と第2弁ハウジング40の小径部42の外径は同一径になっており、これら小径部30、42の外側にはスリープ2が外嵌している。スリープ2の両端部はそれぞれ第1弁ハウジング10の段差部29及び第2弁ハウジング40の段差部41に突き当たっている。

小径部30、42の外周面とスリープ2の内周面との間には隙間が設けられており、各小径部30、42とスリープ2との間はシールリング32、47によってシールされている。なお、シールリング32は前記第1バイパス通路31よりも下側に配されている。そして、両シールリング32、47の間は第3バイパス通路3になっている。

図5に示すように、前記第2弁ハウジング40の上部には凹部48が形成されていて、この凹部48からは圧力室46に貫通する貫通孔49と有底の摺動孔50とが下方に平行に延びている。貫通孔49の下端は下方に拡径するテーパー孔49aになっている。

また、第2弁ハウジング40には、貫通孔49と摺動孔50とを連通する第1通路51と、一端を摺動孔50に開口し他端を小径部42の外周面に開口する第2通路52が形成されている。

また、凹部48には可動体53が第2弁ハウジング40に接近離間する方向（図中上下方向）へ移動可能に収容されている。この可動体53はコイルスプリング54によって第2弁ハウジング40から離間する方向（図中上方）へ付勢されるとともに、第2弁ハウジング40に固定されたストッパー55によって上限位置を規制されている。

可動体53の下面には、前記貫通孔49内に摺動可能に挿入される中空の第1筒体56と、前記摺動孔50に摺動可能に挿入される中空の第2筒体57が固定されている。第1筒体56の外周面と貫通孔49の内周面との間には、洗浄水の流通を可能にする隙間が設けられており、貫通孔49の上下部において第1筒体56と貫通孔49との間はシールリング58a, 58bによりシールされている。又、第2筒体57と摺動孔50との間はシールリング59によってシールされている。

可動体53の内部には第1筒体56の中空部56aと第2筒体57の中空部57aとを接続する通路53aが形成されており、この通路53aはパイロット弁60によって連通及び遮断可能にされている。パイロット弁60は可動体53の上部に固定された電磁駆動部61によって開閉制御されている。

即ち、電磁駆動部61はソレノイドコイル62によって上下駆動されるプランジャ63を有し、このプランジャ63の先端にパイロット弁60が設けられている。通常、ソレノイドコイル62は非通電状態になっており、この時、パイロット弁60は前記通路53aを遮断している。そして、ソレノイドコイル62に通電すると、プランジャ63が上方へ引き付けられ、その結果、パイロット弁60が開いて前記通路53aを連通せしめる。

なお、この実施例においては、テーパー孔49aと、第1筒体56の中空部56aと、可動体53の通路53aと、第2筒体57の中空部57aと、摺動孔50と、第2通路52によって第2バイパス通路64が構成されている。

また、第2弁ハウジング40には、前記可動体53及び電磁駆動部61を覆うカバー65が固定されており、このカバー65の上部中央の孔から、電磁駆動部61の上部に固定された押ボタン66が突出している。

次に、このフラッシュ弁装置1の作動原理を説明する。

まず、洗浄水の非放流時では、電磁駆動部61のソレノイドコイル62が非通電状態に

あり、パイロット弁 60 が可動体 53 内の通路 53a を遮断している。したがって、主制御弁 70 の連通路 74 を介して主弁室 27 に連通している圧力室 46 は、主弁室 27 内と等圧になる。その結果、主制御弁 70 はコイルスプリング 73 の付勢力、及び低圧室 26 と主弁室 27 との圧力差に基づく力によって弁座 28 に着座せしめられ、低圧室 26 と主弁室 27 とを遮断する。この状態がフラッシュ弁装置 1 の閉状態であり、洗浄水は放流されない。又、この状態では、逆止弁 15 もインレット 13 を遮断している。

続いて、洗浄水を放流すべきときには、前記ソレノイドコイル 62 が通電状態となり、パイロット弁 60 が開いて可動体 53 内の通路 53a が連通し、以て第 2 バイパス通路 64 が連通する。その結果、第 2 バイパス通路 64 と第 3 バイパス通路 3 と第 1 バイパス通路 31 を介して圧力室 46 と低圧室 26 とが連通し、圧力室 46 内の洗浄水が低圧室 26 へと流れ、圧力室 46 内の圧力が低下する。そして、圧力室 46 と主弁室 27 との圧力差に基づく力が、コイルスプリング 73 の付勢力、及び低圧室 26 と主弁室 27 との圧力差に基づく力に勝り主制御弁 70 が上方へ押動され、弁座 28 から離間して、低圧室 26 と主弁室 27 とを連通する。すると、主弁室 27 内の洗浄水が低圧室 26 を通り、アウトレット 16 及び流出管 17 を通って便器に流れる。

また、洗浄水の放流により主弁室 27 内の圧力が低下すると、流入管 14 側の洗浄水の圧力によって逆止弁 15 がコイルスプリング 15a の付勢力に抗して押動されて開状態となる。その結果、インレット 13 からアウトレット 16 に至る経路が連通し、洗浄水は、このインレット 13 からアウトレット 16 に至る経路を経て便器に放流される。

また、このとき制御装置 100 は、その内部に組み込まれる流量算出回路によって、前記流量計ユニット 81 で取得したパルス数から洗浄水の流量を算出し、放流を停止すべき放流停止流量に流量が達したことを受け、制御装置 100 に設けられる放流制御回路の働きによって電磁駆動部 61 のソレノイドコイル 62 への通電を断つ。よってパイロット弁 60 が可動体 53 内の通路 53a を遮断し、結果として第 2 バイパス通路 64 が遮断されるので、圧力室 46 が再び主弁室 27 と等圧になり、主制御弁 70 が弁座 28 に着座する。よって、低圧室 26 と主弁室 27 とが遮断され洗浄水の放流が停止する。また、洗浄水の放流が停止すると、主弁室 27 内が流入管 14 内と等圧になるので、逆止弁 15 がコイルスプリング 15a の付勢力に押動されてインレット 13 を遮断する。

なお、本フラッシュ弁装置 1 においては、ソレノイドコイル 62 への通電を制御せずに、手動で洗浄水を放流させることもできる。即ち、ソレノイドコイル 62 の非通電時には通

路 5 3 a が遮断された状態であるが、この状態のまま押ボタン 6 6 をコイルスプリング 5 4 の付勢力に抗して下方に押動すると、可動体 5 3 の下降とともに、第 1 筒体 5 6 及び第 2 筒体 5 7 がそれぞれ貫通孔 4 9 あるいは摺動孔 5 0 を下降する。そして、図 7 に示すように、第 1 筒体 5 6 の下側のシールリング 5 8 b がテーパー孔 4 9 a 内に侵入すると、テーパー孔 4 9 a が第 1 筒体 5 6 の外周面と貫通孔 4 9 の内周面との間の隙間を介して第 1 通路 5 1 に連通し、更に摺動孔 5 0 及び第 2 通路 5 3 を介して第 3 バイパス通路 3 に連通する。その結果、パイロット弁 6 0 を閉状態にしたまま圧力室 4 6 を低圧室 2 6 に連通せしめることができ、主制御弁 7 0 を弁座 2 8 から離間させて主弁室 2 7 を低圧室 2 6 に連通し、洗浄水をインレット 1 3 からアウトレット 1 6 へ流出させることができる。

そして、押ボタン 6 6 から手を離し、コイルスプリング 5 4 によって可動体 5 3 をスプリングバックさせると、シールリング 5 8 b によってテーパー孔 4 9 a と第 1 通路 5 1 との間が再び遮断されて、圧力室 4 6 と低圧室 2 6 とが遮断されるので、主制御弁 7 0 を弁座 2 8 に着座させて洗浄水の流出を停止せしめることができる。

続いて、上記した制御装置 1 0 0 について図 8 から図 1 2 を参照して説明する。

制御装置 1 0 0 は、電磁駆動部 6 1 に設けられるソレノイドコイル 6 2 の制御に要する流量算出回路や放流制御回路の他、インレット 1 3 からアウトレット 1 6 に至る経路の漏水を監視する漏水監視回路、並びに流量計ユニット 8 1 や発電ユニット 2 0 5 の作動不良を監視するための監視回路、さらにフラッシュ弁装置 1 の盗難を防止するための盗難防止回路を備えている。

また、本実施の形態に示すフラッシュ弁装置 1 は、第 1 弁ハウジング 1 0 からアウトレット 1 6 に至る経路を形成している外部ハウジング 2 0 0 に設けられた発電ユニット 2 0 5 で上述のごとく発電を行っており、この発電された電力の少なくとも一部をインバータ 1 0 1 を介して制御装置 1 0 0 に供給することで、制御装置 1 0 0 の消費電力を補っている。また、さらに加えて、本実施の形態では、発電ユニット 2 0 5 と制御装置 1 0 0 とを電気的に接続する回路中に、バッテリー 1 0 4 を設けて、発電の停止している否放流時においても、このバッテリー 1 0 4 に蓄えられた電力を用いることで、制御装置 1 0 0 で各種制御を実行している。

まず、漏水監視回路は、第 1 漏水監視回路および第 2 の漏水監視回路で構成され、制御装置 1 0 0 は、その少なくとも一方の漏水監視回路で漏水の発生を検出したことを受け、例えば、制御装置 1 0 0 に設けられるインジケータパネル 1 0 2 の漏水警告インジケータ

を点灯している。

なお、図9は、第1漏水監視回路内で処理される制御プログラムの処理内容を示すフローチャートである。また、図10は、第2の漏水監視回路内で処理される制御プログラムの処理内容を示すフローチャートである。

まず、図9に示すように、第1漏水監視回路では、ソレノイドコイル62に対する通電後(S101)、前記流量検出回路で算出した流量が放電停止流量に達したことを受け(S102)、パルスカウンタ85の出力を監視し(S103)、放流停止後、このパルスカウンタ85で継続してパルスが発生していることを受け(S104)、流量計ユニット81下流の漏水の発生を検出している(S105)。

また、図10に示すように、第2漏水監視回路では、ソレノイドコイル62に対する通電後(S201)、前記流量検出回路で算出した流量が放電停止流量に達したことを受け(S202)、発電ユニット205による発電の有無を監視し(S203)、放流停止後、発電ユニット205で継続して発電が行われていることを受けて(S204)、主制御弁70上流での漏水の発生を検出している(S205)。

すなわち、これら漏水監視回路では、放流停止後、パルスカウンタ85の値や発電ユニット205の発電の有無を、漏水検知のパラメータとして監視することで、漏水の有無を把握している。

よって、例えば、本フラッシュ弁装置1の保守にあたり、これら漏水監視回路での漏水の発見を受けて点灯するインジケータをチェックすることで、フラッシュ弁装置1を分解せざとも、主制御弁70やその上流での漏水を把握することができる。

統いて、流量計ユニット81や発電ユニット205の作動不良を監視するための各種監視回路について詳述する。

なお、図11は、流量計ユニット81の作動不良を監視している流量計ユニット81用の監視回路で実行されている各種処理である。また、図12は、発電ユニット205の作動不良を監視している発電ユニット205用の監視回路で実行されている各種処理である。また、制御装置100のインジケータパネル102には、漏水警告インジケータと同様にして、流量計ユニット81用の警告インジケータや発電ユニット205用の警告インジケータが設けられている。制御装置100は、流量計ユニット81や発電ユニット205の作動不良の検出を受けて、このインジケータを点灯している。

流量計ユニット81の監視回路では、図11に示すように、ソレノイドコイル62に対

する通電後（S 301）、まず、発電ユニット205で発電がなされているか否かを検出する（S 302）、続いて、発電開始後、パルスカウンタ85の出力を監視し（S 303）、発電ユニット205で発電しているにも拘わらず未だパルスカウンタ85でパルスが発生していないときに（S 304）、流量計ユニット81の作動不良を検出している（S 305）。

つまり、流量計ユニット81の監視回路では、発電ユニット205が発電状態にあり、且つ流量計ユニット81で洗浄水の放流が検出されていないことを受けて流量計ユニット81の作動不良を検出している。

一方、発電ユニット205用の監視回路では、図12に示すように、ソレノイドコイル62に対する通電後（S 401）、まず、パルスカウンタ85からパルスが発せられているか否かを検出する（S 402）、続いて、パルス取得後、発電ユニット205の発電状態を監視し（S 403）、パルスカウンタ85でパルスが発生しているにも拘わらず未だ発電がなされていないときに（S 404）、発電ユニット205の作動不良を検出している（405）。

つまり、発電ユニット205の監視回路では、前記流量計ユニット81で洗浄水の流れを検出しており、且つ発電ユニット205が発電状態にないことを受けて発電ユニット205の作動不良を検出している。

続いて、フラッシュ弁装置1の盗難防止回路について説明する。

まず、盗難防止回路の説明に先立ち、上記した第1弁ハウジング10及び第2弁ハウジング40、並びに外部ハウジング200等は、通電性に富む鉄物によって構成されており、第1弁ハウジング10の入口側ブロック11に接続する流入管14において、接地している。

一方、盗難防止回路には、これら通電性を有する各種ハウジングを回路の一部として有するアース回路が形成されており、アース回路には、このアース回路の遮断を検出すべく回路遮断監視用の微弱電流が供給されている。また、盗難防止回路には、警告を発するブザー103が設けられており、盗難防止回路では、上記したアース回路の抵抗値の変化を受けて、ブザー103を鳴らす仕組みとなっている。

より詳しく説明すると、施工対象である既設配管から各種ハウジングが取り外されたときには、アース回路が電気的に遮断されることになり、アース回路の抵抗値は、無限大に達する。よって盗難防止回路では、この抵抗値の変化を受けて、各種ハウジングの分解や取り外しを感じし、ブザー103を鳴らすことによってフラッシュ弁装置1の盗難を防止してい

る。

このように本実施の形態では、インレット13からアウトレット16に至る経路中に配置された主制御弁（制御弁）70と、インレット13からアウトレット16に至る洗浄水の流れの有無をパルス信号に置換して出力する流量計ユニット81と、流量計ユニット81の出力に応じて主制御弁70の開閉操作を制御する制御装置100とを備えたフラッシュ弁装置1であって、フラッシュ弁装置1には、洗浄水の流れを動力として発電する発電ユニット205がさらに設けられ、発電ユニット205で得られた電力の少なくとも一部は、制御装置100に供給されている。つまり、本実施の形態に示すフラッシュ弁装置1は、自らが発電した電力を制御装置100に供給することで、電力の消費を実質的に抑えている。

また、発電ユニット205で得られた電力の少なくとも一部を蓄電するバッテリー104を備えているため、発電された電力の一部はバッテリー104に蓄電される。このため発電が停止している否放流時においても、このバッテリー104に蓄えられた電力を用いることで、例えば、上記した盗難防止回路の電源を否放流時においても確保できる。また、さらには、外部電源の引き込みも実質不要になるため、フラッシュ弁装置1の設置にあたり、配電工事が簡素になり、結果として、施工性を向上させることも可能である。

また、上述のごとく制御装置100には、アウトレット16に至る経路の漏水を監視する漏水監視回路が設けられているため、施工後の保守にあたり、この漏水監視回路によつて得られた情報を、上記した漏水警告インジケータ102等の点灯の把握をもって、例えば、主制御弁70等の経年劣化に伴う漏水の有無を容易に把握することが可能になる。

また、制御装置100には、前記流量計ユニット81の作動不良や発電ユニット205の作動不良を監視するための各種監視回路が設けられているため、施工後の保守にあたり、これら監視回路によって得られた情報を、例えば、制御装置100のインジケータの点灯を以て把握することで、流量計ユニット81の経年劣化等に伴う作動不良や、発電ユニット205の経年劣化等に伴う作動不良を容易に把握することが可能になる。

また、制御装置100には、このフラッシュ弁装置1に設けられる各種ハウジングを回路の一部として有すると共にこの回路の遮断を受けて、警報を発する盗難防止回路が設けられているため、例えば、既設配管から第1弁ハウジングが取り外されたときなどに、この盗難防止回路の働きによって警報を発することが可能になる。よってフラッシュ弁装置1の盗難等を防止することが可能になる。

なお、上記した実施の形態は、あくまでも一実施の形態であり、その詳細は、各種仕様に応じて適宜変更可能である。

例えば、上記した実施の形態では、流量計ユニット81と発電ユニット205を個別に設けているが、流量計ユニット81に設けられる回転翼車83と発電ユニット205に設けられるインペラ201とを共有して、発電ユニット205内の発電ロータを回転させるように構成してもよい。

また、上記した実施の形態では、流量計ユニット81の下流に発電ユニット205を設けているが、これと逆に流量計ユニット81の上流に発電ユニット205を設けるなど、発電ユニット205の設置位置は、フラッシュ弁装置1の各種仕様や施工スペース等に応じて適宜変更可能である。

また、発電ユニット205を流量計ユニット81の上流に設けた場合には、洗浄水の流れが検出されていない時に発電されていることを受け、発電ユニット205から流量計ユニット81に至る経路といった局所の漏水を検出することができる。

また、本実施の形態では、フラッシュ弁装置1の外部ハウジング200に発電ユニット205を設けているが、必ずしもその必要はなく、例えば、図13に示すように、フラッシュ弁装置1を複数体有するフラッシュ弁ユニット300では、それぞれのフラッシュ弁装置1のインレット13から延びる流入管14を共通の給水管206に連結し、この給水管206側に発電ユニット205を設けるなどの構成も考えられる。

この構成では、複数体あるフラッシュ弁装置1のうち、その何れかが放流状態にあるときには、その放流に起因して洗浄水が給水管206を流れるため、この給水管206側に設けられている発電ユニット205によって発電がなされる。したがって、任意のフラッシュ弁装置1で否放流状態にあっても、他のフラッシュ弁装置1の放流に伴う発電によって、否放流状態にあるフラッシュ弁装置1に供給すべき電力を補うことが可能になる。

このように本実施の形態に示す種々の構成は、適宜変更可能である。

次に、本発明の他の実施形態を図面を参照して説明する。

本実施の形態においても、便器用の止水弁としてフラッシュ弁を有する流量制御装置(以下、フラッシュ弁装置と称する)を例に挙げて説明する。なお、本実施形態におけるフラッシュ弁装置1等において、新たに説明する構成以外は、前述した実施形態におけるフラッシュ弁装置1等と同一の構成のため、説明を省略する。

本実施形態における制御装置100について図14～図17を参照して説明する。

制御装置100は、電磁駆動部61に設けられるソレノイドコイル62の制御に要する流量算出回路や放流制御回路等の他、算出された流量と予め定められる目標放流量とを比較して、その流量の過不足を算出する流量差算出回路と、流量差算出回路で算出された流量に基づき放流すべき流量を補正する補正回路が設けられている。また、制御装置100には、流量算出回路で算出した流量を制御装置100の外部に出力する出力部100aが設けられている。

また、出力部100aには、洗浄水の放流毎に出力される流量を、当該放流が為された日時等と共に表示する流量カウンタ102、およびフラッシュ弁装置1の作動不良を報知するインジケータ103等が接続されている。

なお、図15は、流量カウンタ102の表示にあたり、制御装置100内で実行される制御プログラムの処理内容を示すフローチャートである。また、図16は、フラッシュ弁装置1の作動不良を報知する際に処理される制御プログラムの処理内容を示すフローチャートである。また、図17は、放流すべき流量を補正する際に制御装置100内で実行される制御プログラムの処理内容を示すフローチャートである。

図15に示すように、流量カウンタ102に対する流量の表示にあっては、まず、出力すべき流量と、当該出力を伴う放流が為された日時との対応付けがなされ(S501)、日時に対応付けされた流量は、一旦制御装置100内の記憶領域に記憶される(S502)。続いて、制御装置100は、出力部100aに出力すべきデータ種別を選択すべく、制御装置100に設ける操作パネルでの操作を受け付ける(S503)。なお、本実施の形態では、出力すべきデータの種別として、単位期間に放流された洗浄水の累計データ、並びに、一回の放流によって放流された流量データ等の選択が可能になっている。

そして、たとえば、単位期間に放流された洗浄水の累計の出力が求められる場合には、制御装置100の記憶領域に記憶されたデータのうち、累計の対象となる日時が対応付けられたデータが読み出され(S504)、制御装置100は、読み出されたデータ(流量)を累計して(S505)、出力部100aに出力する(S506)。

図16に示すように、フラッシュ弁装置1の作動不良を報知するには、まず、目標放流量を制御装置100の記憶領域から読み出し(S601)、算出された流量と予め定められる目標放流量とを比較してその流量差を算出する(S602)。また、算出された流量差と許容すべき許容値(誤差流量)とを比較して(S603)、許容値を超える場合には、フラッシュ弁装置1の作動不良を報知すべく出力部100aに設けられたインジケータ1

0 3 を点灯する (S 6 0 4)。

なお、ここで予め定められる目標放流量とは、各種仕様によって異なり、例えば、一回の放流に供される放流停止流量であってもよく、また、複数回の放流で消費される流量であってもよく、任意の期間を標本として取得した流量に関するデータと比較可能なデータであればよい。

また、図 1 7 に示すように放流すべき流量を補正する際には、まず、目標放流量を制御装置 1 0 0 の記憶領域から読み出し (S 7 0 1)、算出された流量と予め定められる目標放流量とを比較してその流量差を算出する (S 7 0 2)。また、算出された流量差と許容すべき許容値（誤差流量）とを比較して (S 7 0 3)、許容値を超える場合には、放流すべき流量を補正すべく、たとえば制御上定められている目標放流量を新たな値に更新する (S 7 0 4)。

このように本実施の形態に示す流量制御弁は、算出した流量を外部に出力する出力部 1 0 0 a を備えている。よって、流量制御弁の保守にあたり、この出力部 1 0 0 a に出力された流量を、出力部 1 0 0 a に設けられる流量カウンタ 1 0 2 の参照によって把握することで、流量制御弁のメンテナンス等に活用することが可能である。

また、本実施の形態では、出力すべき流量と、当該出力を伴う放流が為された時刻若しくは日付とを対応づけて記憶しているため、流量の出力にあたり、流量の把握のみならず、日時等との対応付けに伴う正確な情報の取得が可能になる。

また、出力部 1 0 0 a は、単位期間あたりに放流された流体の流量を累計して出力することも可能であるため、流量の把握において、たとえば、一週間や一日の時間等を単位として、その単位期間あたりに放流された流体の流量を把握することが可能になる。よって、放流量が増加する曜日や時間帯などを正確に把握することが可能になる。

また、出力部 1 0 0 a には、放流された流体の流量に過不足があった場合にその旨を報知するインジケータ 1 0 3 が設けられているため、放流に供された流体の過不足を容易に把握することが可能になる。

また、制御装置 1 0 0 には、算出された流量と予め定められる目標放流量とを比較して、その流量の過不足を算出する流量差算出回路と、流量差算出回路で算出された流量に基づき放流すべき流量を補正する補正回路とが設けられているため、流量制御弁は、多少の不具合が生じても適切量の放流を行える。

なお、上記した実施の形態は、あくまでも一実施の形態であり、その詳細は、各種仕様

に応じて適宜変更可能である。

例えば、図13に示すように、それぞれのフラッシュ弁装置1のインレット13から延びる流入管14を共通の給水管206に連結している構成では、フラッシュ弁装置1毎に流量を出力する、ならびに各フラッシュ弁装置1の流量を集計して出力するなどの構成も考えられる。

また、上記した実施の形態では、目標放流量として、放流停止流量等の数値を採用するが、必ずしもその必要はなく、たとえば、複数回の放流によって放流された流量を対象として流量差を求めるなどの構成も考えられる。より詳しくは、10回の放流に消費される流量（放流停止流量×10回）と、10回の放流によって実際に消費された流量（累計データ）との比較によっても流量差を求めることができる。

また、本実施の形態では、便器に設けられるフラッシュ弁装置1を例に説明したが、本構成は、勿論、洗面台に設けられるフラッシュ弁装置等での採用も可能である。また、流量の計数、表示機能においては、本流量制御弁と、洗面台等に設けられる一般的な自動給水栓との流量を合わせて計数・表示したり、個別に計数・表示することもできる。また、本構成の流量制御弁は、既設の施設に後付け可能であるため、給水本管に設けられた水道メータしか持たない、例えば、公衆トイレやオフィスの水回り等においても、建物完成後に本流量制御弁を新たに設けることもできる。

このように本実施の形態に示す種々の構成は、適宜変更可能である。

請求の範囲

1. 流入口から流出口に至る経路中に制御弁を有するフラッシュ弁装置と、前記流入口から流出口に至る流体の流れの有無を電気信号に置換して出力する検知部と、前記検知部の出力に応じて前記制御弁の開閉操作を制御する制御装置とを備えた流量制御装置であつて、

前記流量制御装置には、前記流体の流れを動力として発電する発電装置がさらに設けられ、前記発電装置で得られた電力の少なくとも一部は、前記制御装置に供給されていることを特徴とする流量制御装置。

2. 前記発電装置で得られた電力の少なくとも一部を蓄電する蓄電装置を備えていることを特徴とする請求項1に記載の流量制御装置。

3. 前記制御装置は、前記流出口に至る経路の漏水を監視する漏水監視回路を備えていることを特徴とする請求項1又は2に記載の流量制御装置。

4. 前記制御装置は、前記流出口を経て放流された流体の流量を前記検知部で取得した電気信号に基づき算出する流量算出回路と、放流を停止すべき放流停止流量にその流量が達したことを受け前記制御弁を閉弁する放流制御回路とを備え、

前記漏水監視回路は、前記放流停止流量への到達後、前記検知部にて継続して流体の流れが検出されていることを受け、漏水の発生とみなしていることを特徴とする請求項3に記載の流量制御装置。

5. 前記制御装置は、前記流出口を経て放流された流体の流量を前記検知部で取得した電気信号に基づき算出する流量算出回路と、放流を停止すべき放流停止流量にその流量が達したことを受け前記制御弁を閉弁する放流制御回路とを備え、

前記漏水監視回路は、前記放流停止流量への到達時以降、前記発電装置にて継続して発電がなされていることを受け漏水を検出していることを特徴とする請求項3に記載の流量制御装置。

6. 前記制御装置には、前記検知部の作動不良を監視するための検知監視回路が設けられ、前記検知監視回路は、前記発電装置が発電状態にあり、且つ前記検知部で流体の流れが検出されていないことを受け前記検知部の作動不良を検出していることを特徴とする請求項1に記載の流量制御装置。

7. 前記制御装置には、前記発電装置の作動不良を監視するための発電監視回路が設けら

れ、

前記発電監視回路は、前記検知部で流体の流れを検出しており、且つ前記発電装置が発電状態にないことを受けて前記発電装置の作動不良を検出していることを特徴とする請求項1に記載の流量制御装置。

8. 前記流入口から前記流出口に至る経路は、通電性を有する弁ハウジングで構成されており、

前記制御装置には、この通電性を有する弁ハウジングを回路の一部として有すると共にこの回路の遮断を受けて、警報を発する盗難防止回路が設けられていることを特徴とする請求項1に記載の流量制御装置。

9. 前記検知部は、前記流入口から前記流出口に至る経路中に、前記流体の流れを受けて回転する回転翼車を有し、

前記発電装置は、前記回転翼車と共に回転する発電体を備えていることを特徴とする請求項1に記載の流量制御装置。

10. 前記フラッシュ弁装置を複数体備え、且つそれぞれのフラッシュ弁装置に設けられる流入口は共通の給水管に接続されており、前記発電装置は、前記給水管側に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の流量制御装置。

11. 前記流出口を経て放流された流体の流量を前記検知部で取得した電気信号に基づき算出する流量算出部を備え、

前記制御装置は、放流を停止すべき放流停止流量に前記流量算出部で算出した流量が達したか否かに基づき前記制御弁の開閉操作を制御し、

前記流量算出部で算出した流量を前記制御部外に出力する出力部を備えたことを特徴とする請求項1記載の流量制御装置。

12. 前記出力部には、出力された流量を表示するための表示装置が設けられていることを特徴とする請求項1-1に記載の流量制御装置。

13. 前記出力部に出力すべき流量と、当該出力を伴う放流が為された時刻若しくは日付とを対応づけて記憶する記憶部が設けられていることを特徴とする請求項1-1に記載の流量制御装置。

14. 前記出力部は、単位期間あたりに放流された流体の流量を累計して出力することを特徴とする請求項1-1に記載の流量制御装置。

15. 前記制御部は、算出された流量と予め定められる目標放流量とを比較して、その流

量の過不足を算出する流量差算出回路と、流量差算出回路で算出された流量に基づき放流すべき流量を補正する補正回路とを備えていることを特徴とする請求項 1 1 に記載の流量制御装置。

1 6 . 前記出力部には、放流された流体の流量に過不足があった場合にその旨を報知する報知部が設けられていることを特徴とする請求項 1 1 に記載の流量制御装置。

1/17

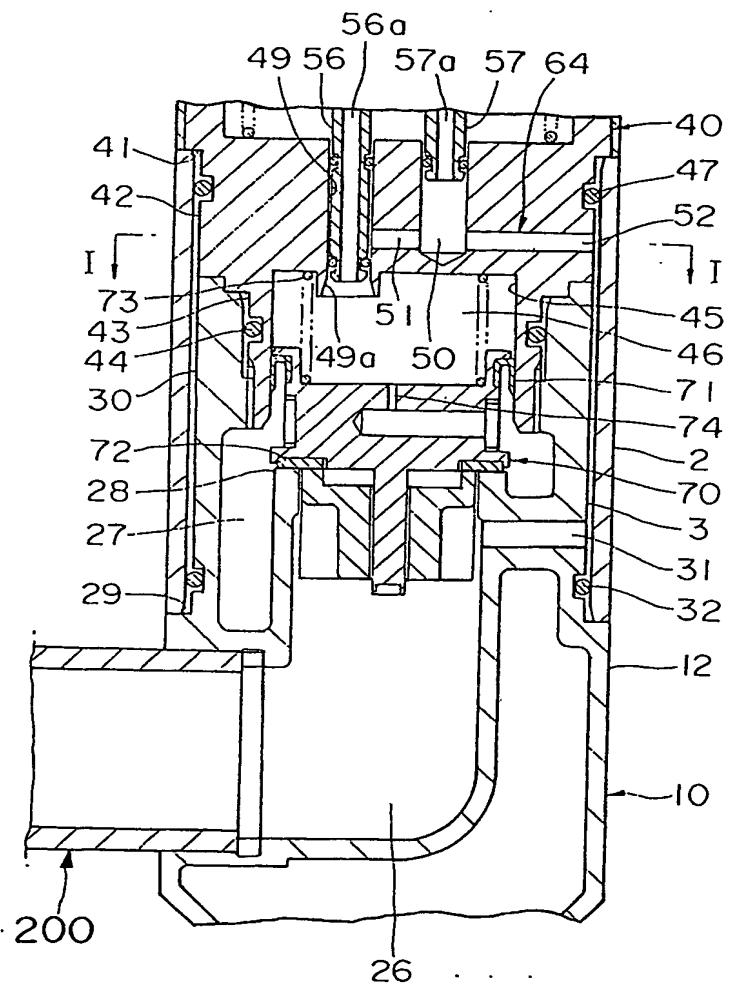


FIG. 1

2/17

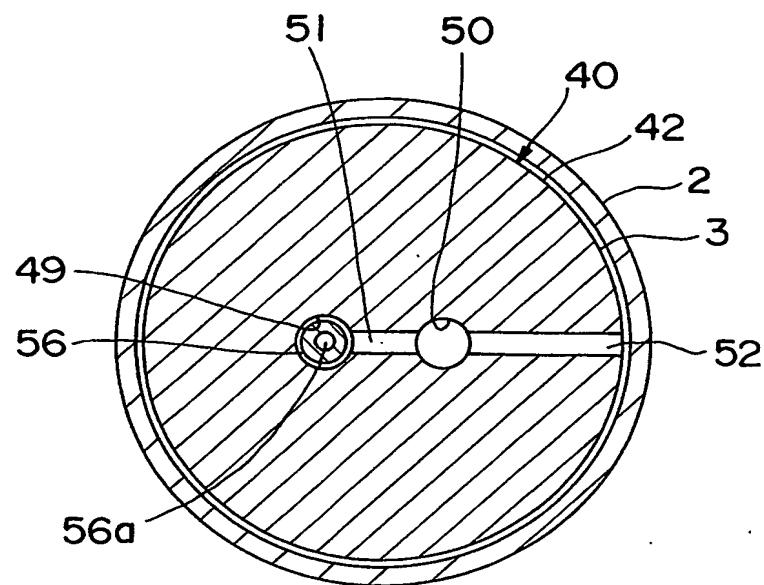


FIG. 2

3/17

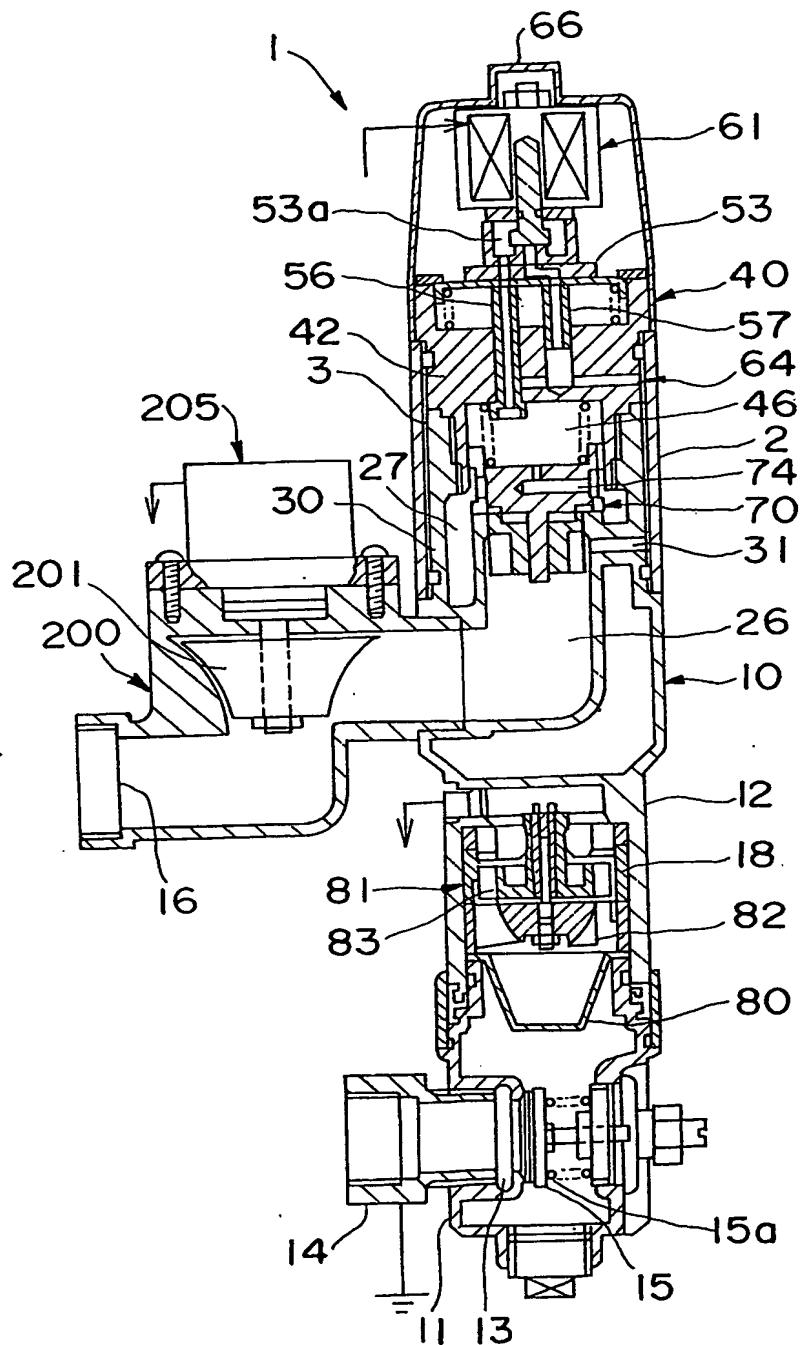


FIG. 3

4 / 17

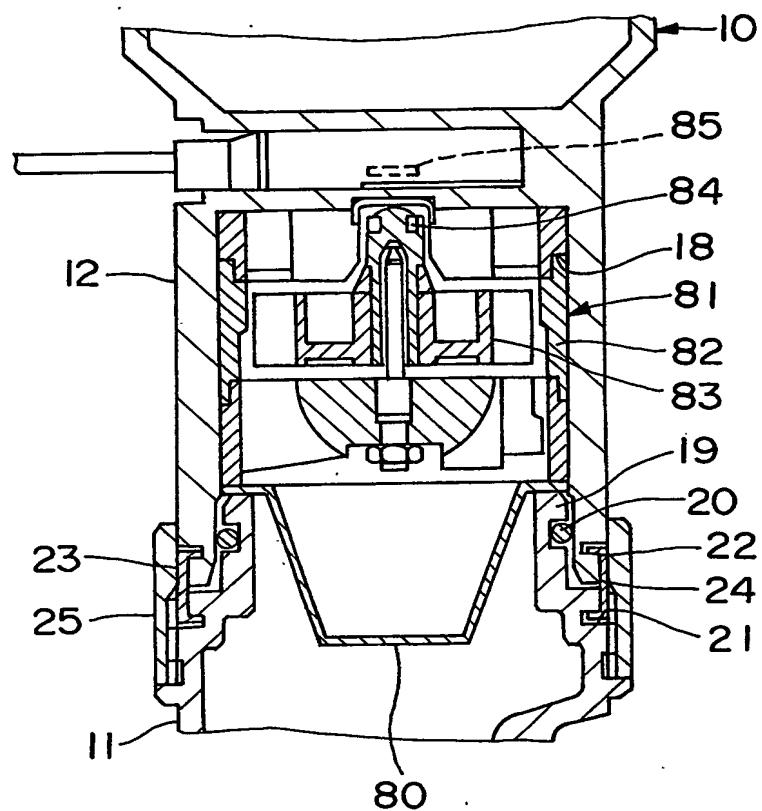


FIG. 4

5 / 17

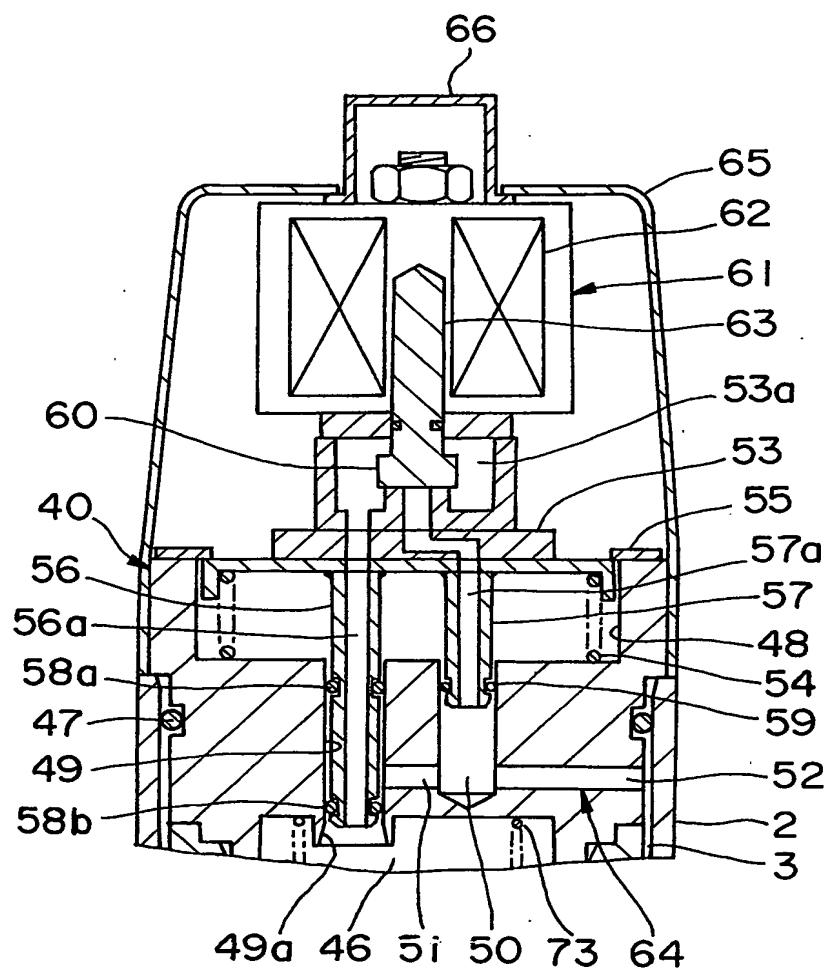


FIG. 5

6 / 17

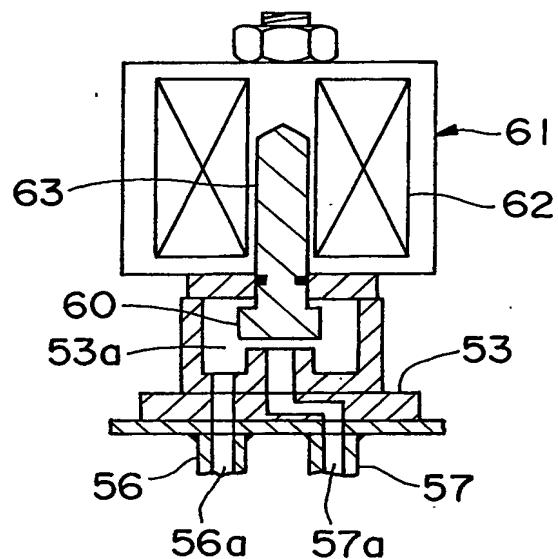


FIG. 6

7/17

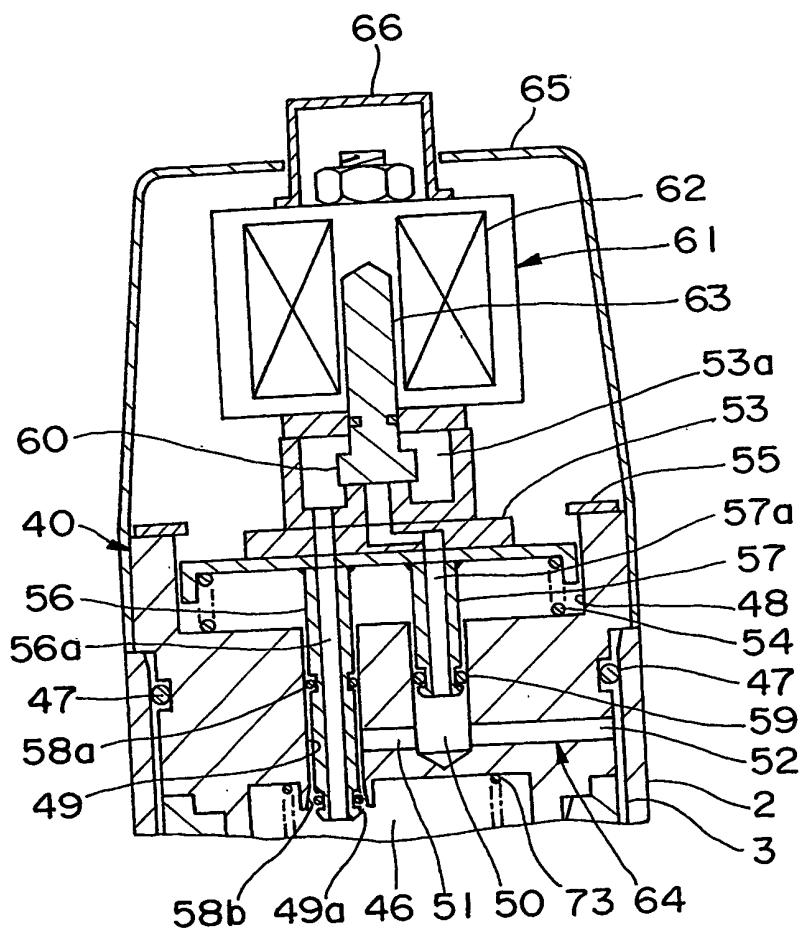


FIG. 7

8/17

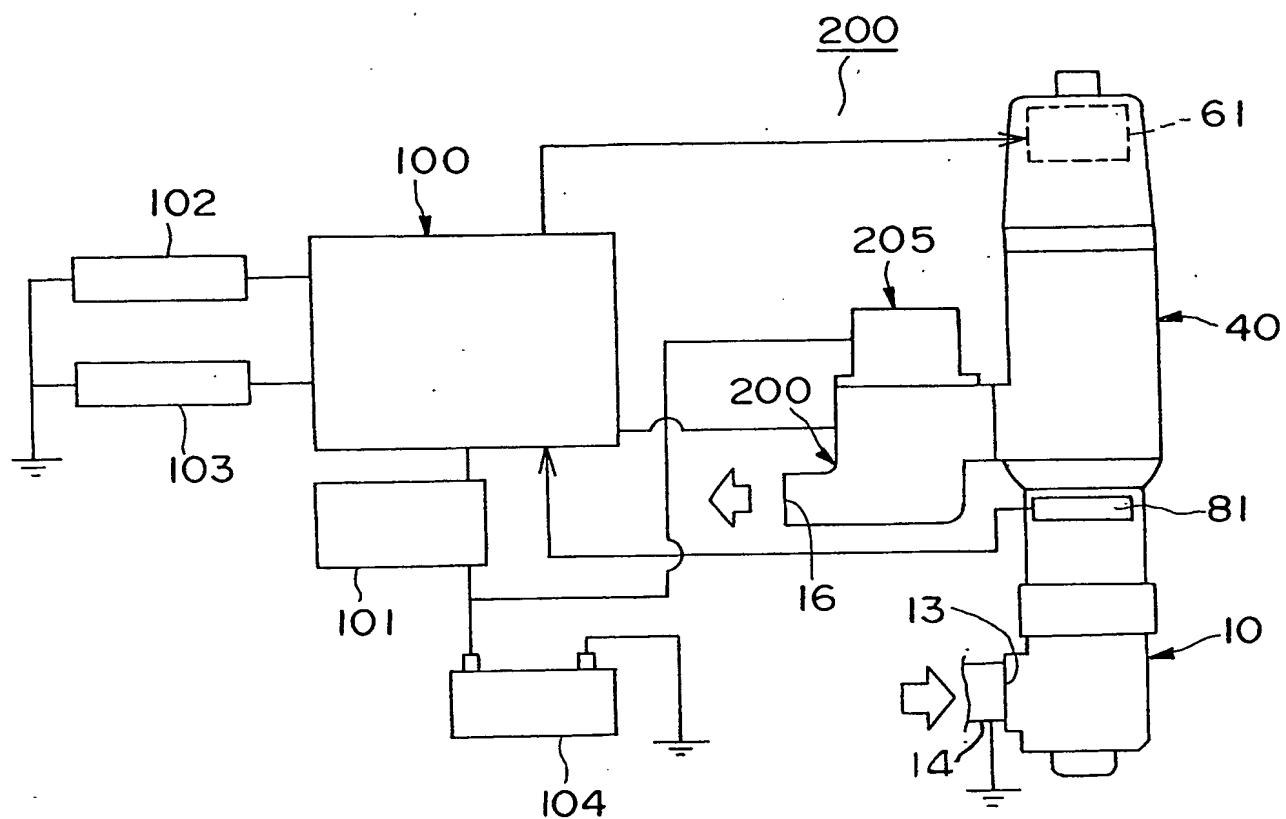


FIG. 8

9 / 17

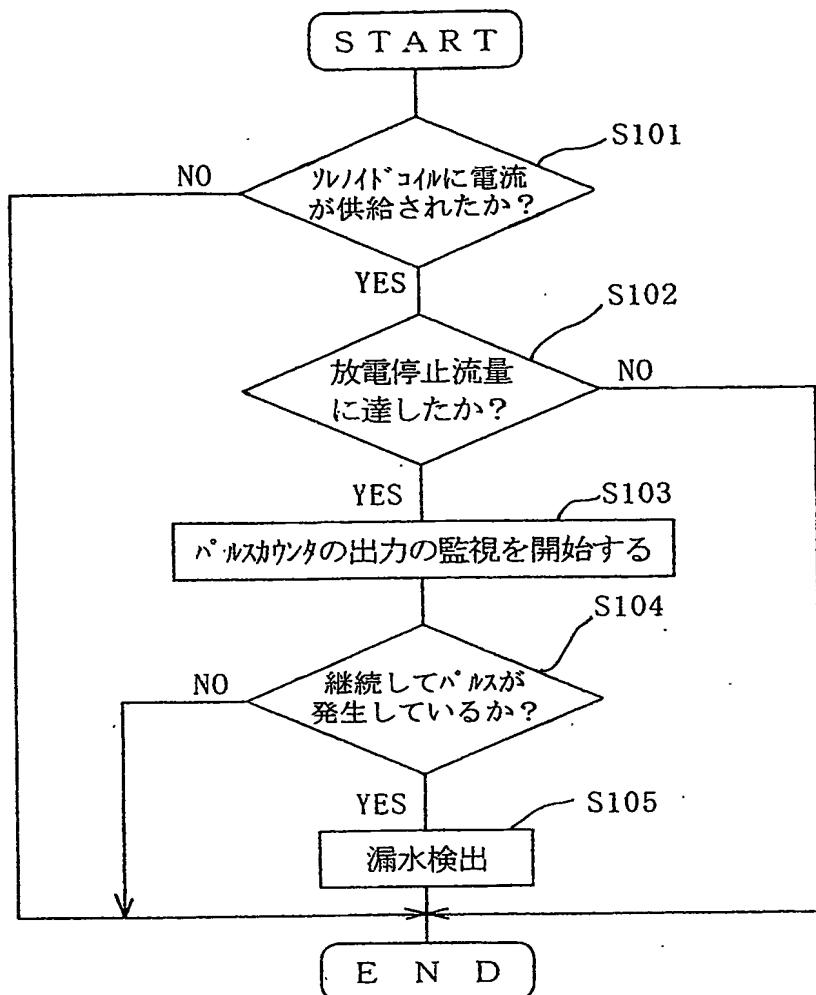


FIG. 9

10 / 17

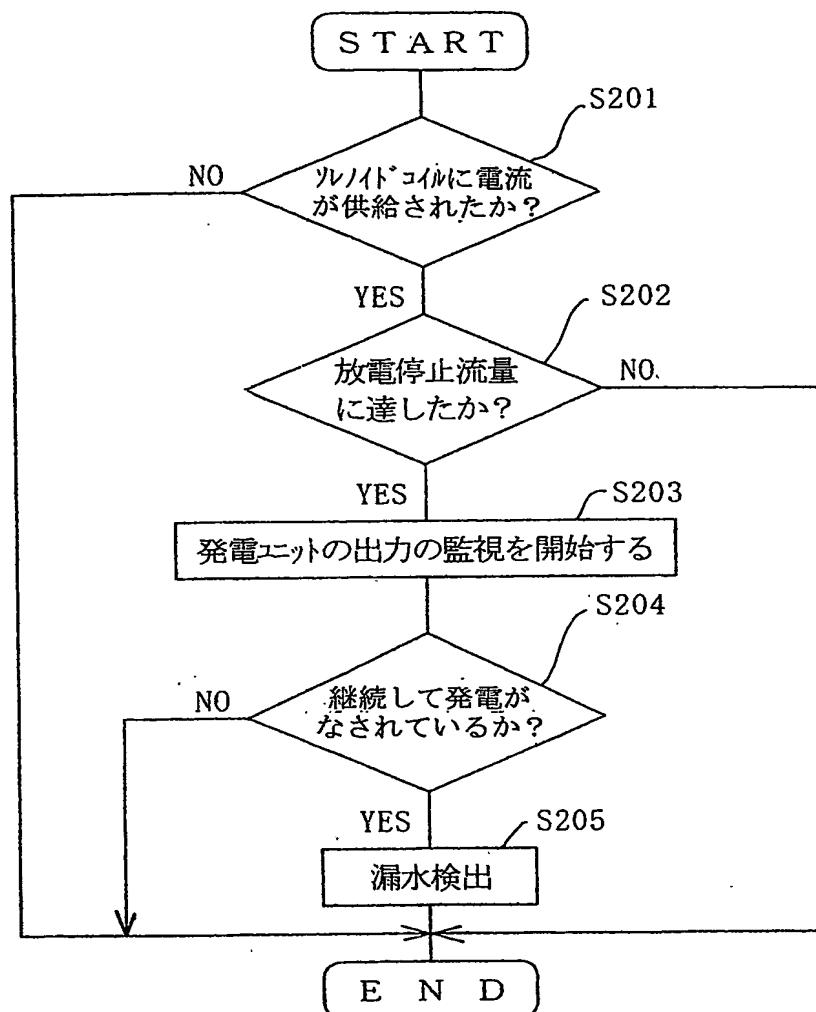


FIG. 10

11/17

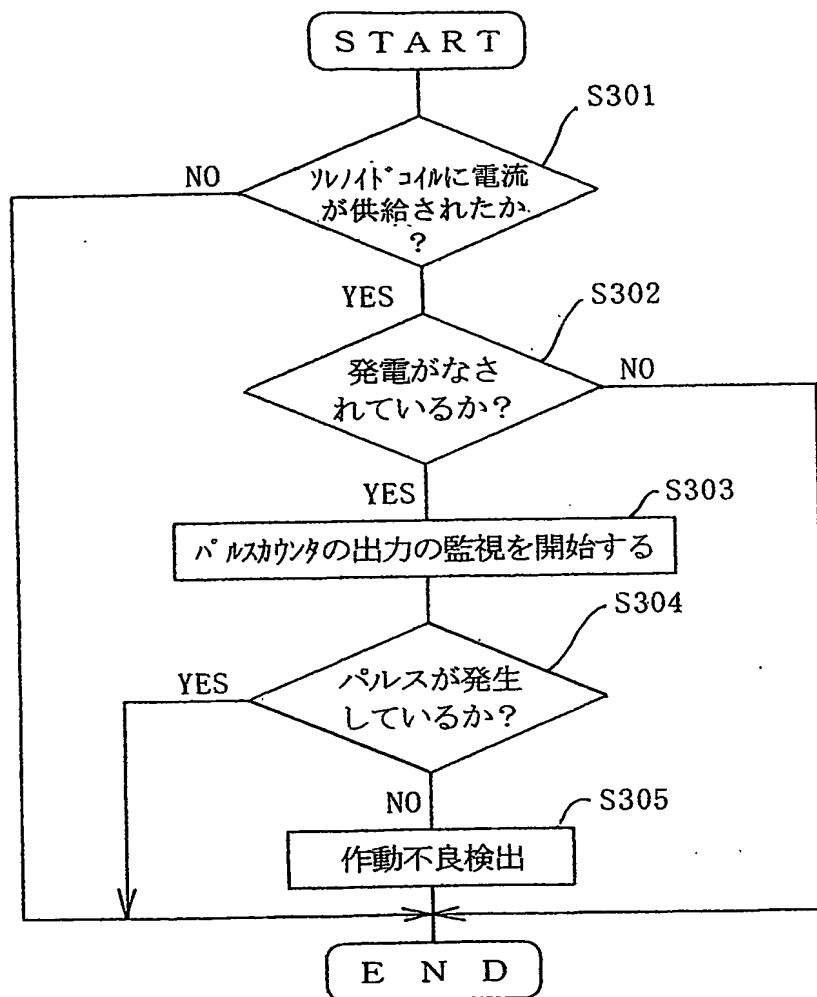


FIG. 11

12 / 17

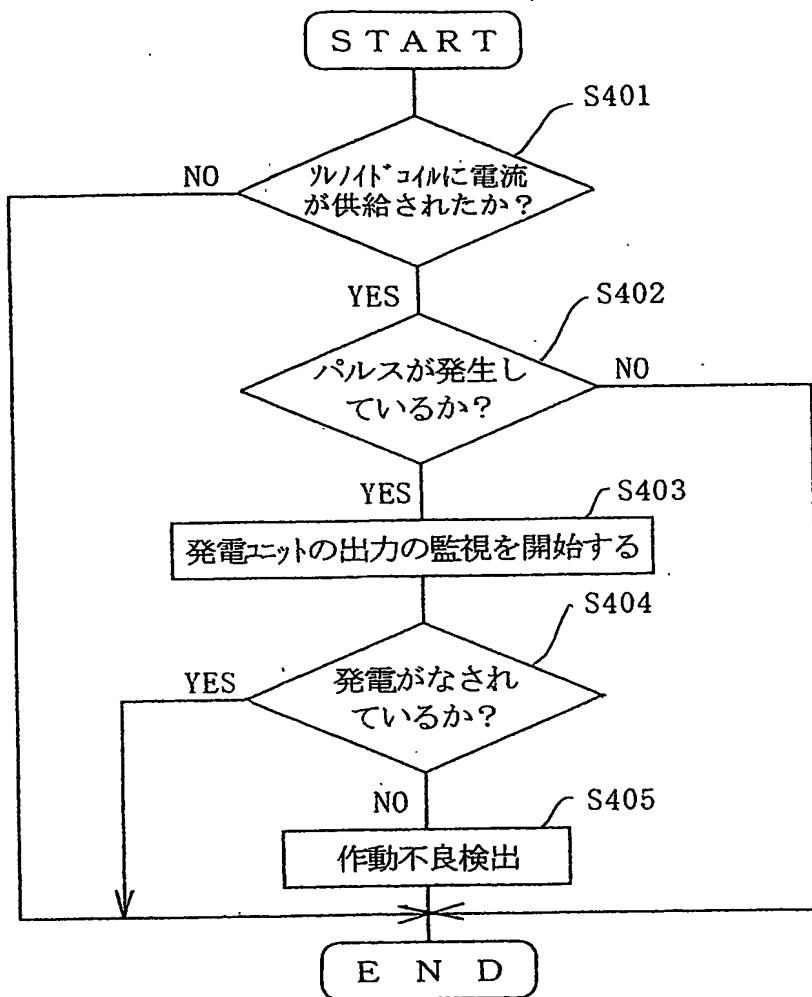


FIG. 12

13 / 17

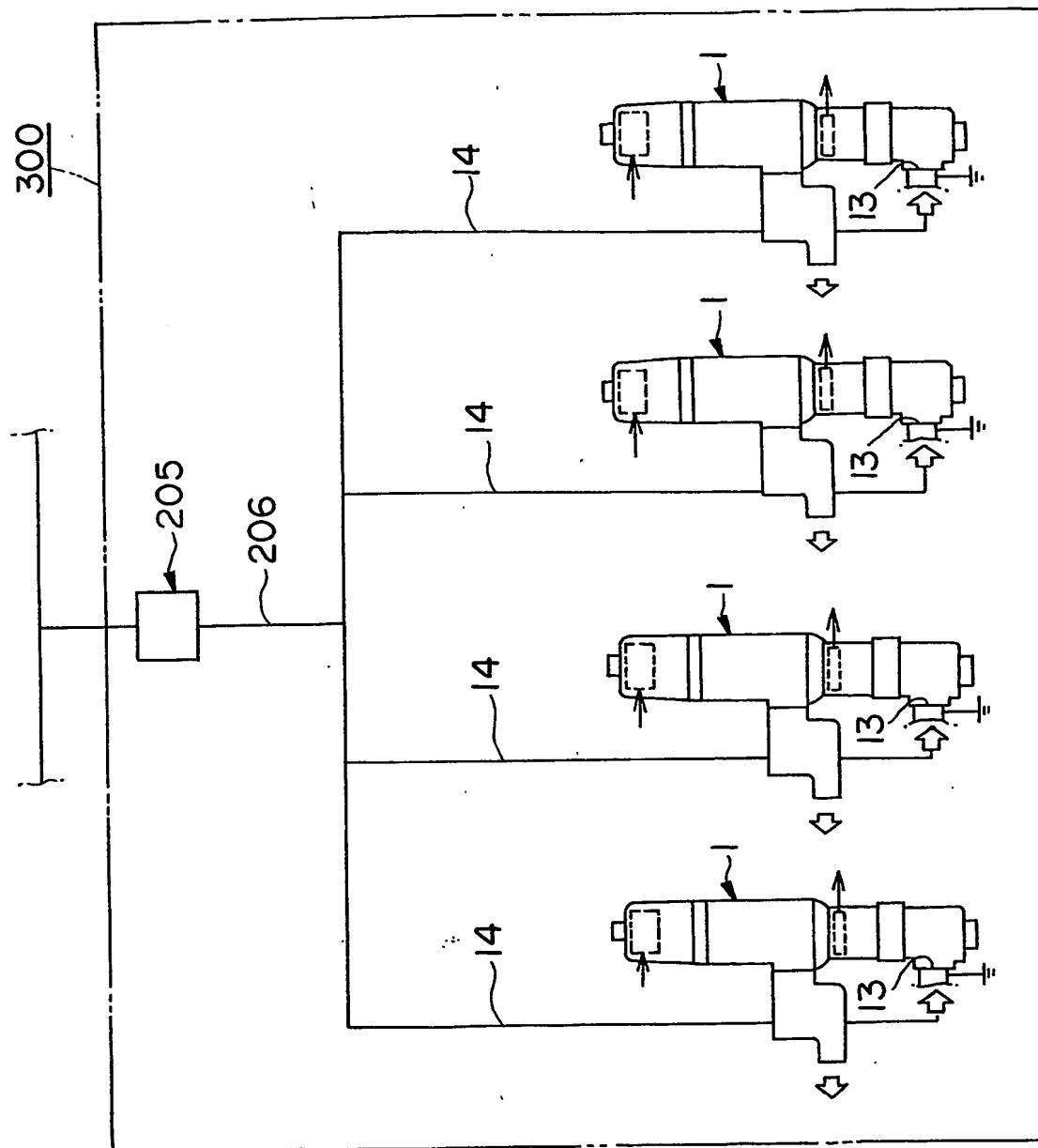


FIG. 13

14 / 17

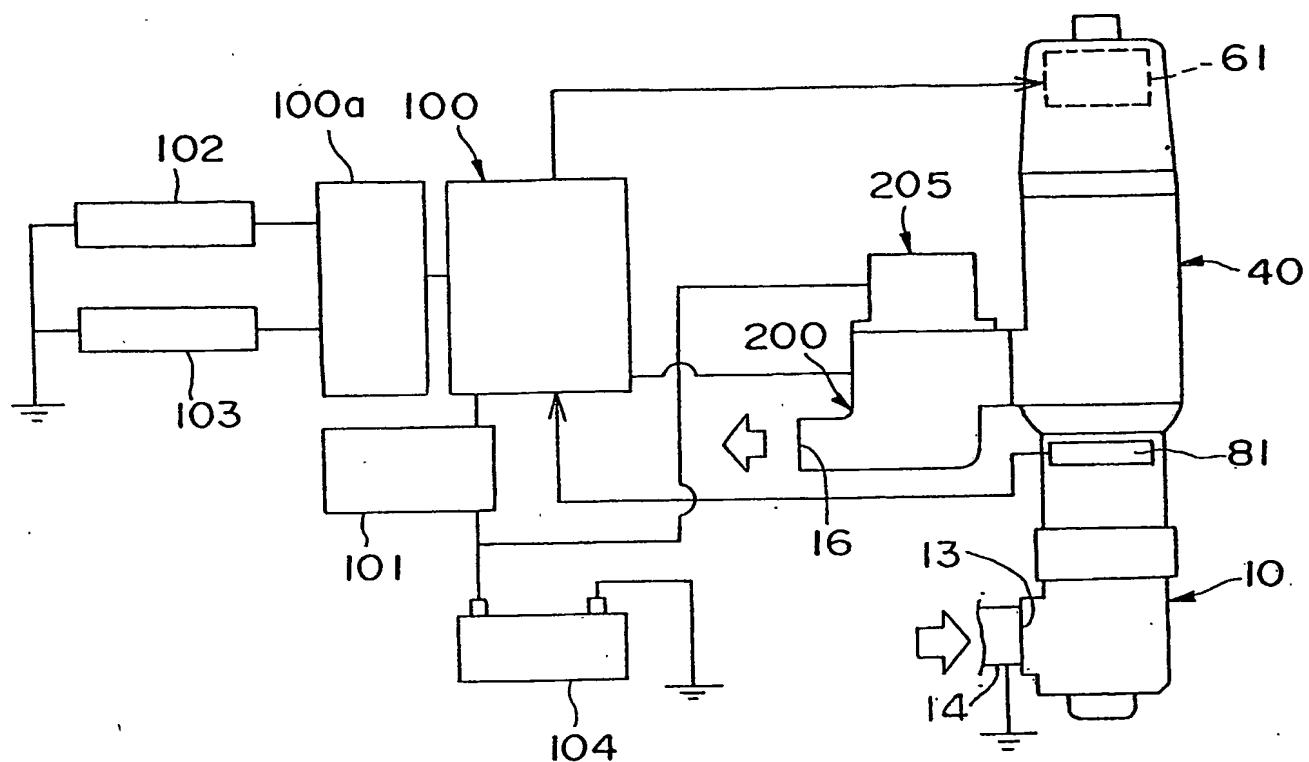


FIG. 14

15 / 17

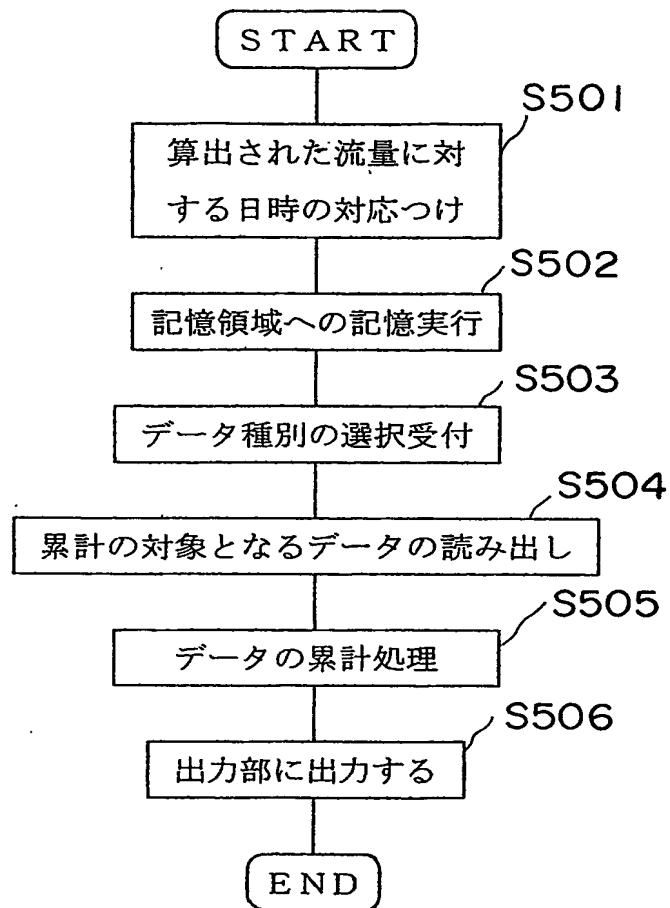


FIG. 15

16 / 17

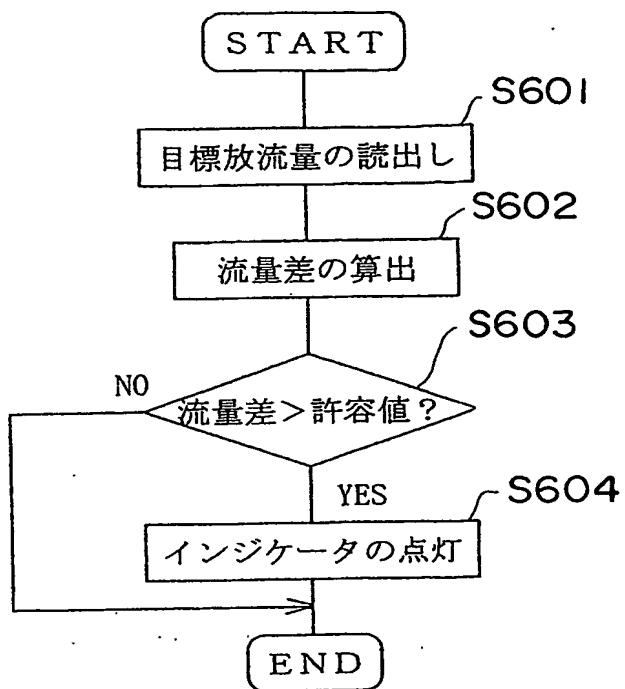


FIG. 16

17 / 17

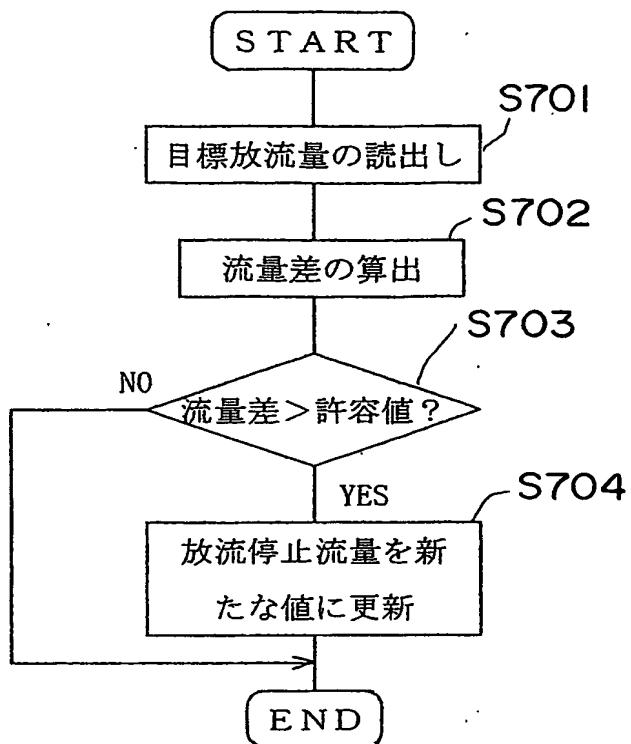


FIG. 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2004/006004

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ E03D3/02, E03D5/10, G01M3/28, G05D7/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ E03D3/02, E03D5/10, G01M3/28, G05D7/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-47709 A (Inax Corp.), 15 February, 2002 (15.02.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-4, 9-14, 16 5-8, 15
Y	JP 2002-201680 A (Inax Corp.), 19 July, 2002 (19.07.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-14, 9-14, 16 5-8, 15
Y	JP 2002-294839 A (Inax Corp.), 09 October, 2002 (09.10.02), Par. No. [0047]; Fig. 5 (Family: none)	10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

- * Special categories of cited documents:
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 August, 2004 (02.08.04)

Date of mailing of the international search report
24 August, 2004 (24.08.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2004/006004

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 1-98928 A (Toho Gasu Kabushiki Kaisha), 17 April, 1989 (17.04.89), Page 2, upper left column, line 19 to upper right column, line 12; Fig. 1 (Family: none)	11,12,14,16
Y	JP 4-318436 A (Aichi Tokei Denki Kabushiki Kaisha), 10 November, 1992 (10.11.92), Full text; all drawings (Family: none)	11,13,14,16

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. C1' E03D3/02, E03D5/10, G01M3/28, G05D7/06

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int. C1' E03D3/02, E03D5/10, G01M3/28, G05D7/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-47709 A (株式会社イナックス) 2002. 02. 15, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4, 9-14, 16 5-8, 15
A		
Y	JP 2002-201680 A (株式会社イナックス) 2002. 07. 19, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4, 9-14, 16 5-8, 15
A		

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02. 08. 2004

国際調査報告の発送日

24. 8. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

河本 明彦

2R

9417

電話番号 03-3581-1101 内線 3285

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-294839 A (株式会社イナックス) 2002. 10. 09, 【0047】，【図5】 (ファミリーなし)	10
Y	JP 1-98928 A (東邦瓦斯株式会社) 1989. 04. 17, 第2頁左上欄第19—同頁右上欄第12行, 第1図 (ファミリーなし)	11, 12, 14, 16
Y	JP 4-318436 A (愛知時計電機株式会社) 1992. 11. 10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	11, 13, 14, 16